

PAT-NO: JP406050688A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06050688 A
TITLE: HEAT EXCHANGER
PUBN-DATE: February 25, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KASHIHARA, MASAKAZU

SUZUKI, ISAO

SUZUKI, HIROOKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04202395

APPL-DATE: July 29, 1992

INT-CL (IPC): F28F001/12, F28F001/32

US-CL-CURRENT: 165/182

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a pin fin type heat exchanger in which damage is less during manufacturing of pin fins, and which has high reliability and high heat exchanging performance.

CONSTITUTION: This heat exchanger is formed by separately arranging a plurality of heat exchanging pipes 12 oppositely at a predetermined interval and assembling a plurality of laminated band platelike heat dissipating materials 20 on the pipes 12. A plurality of slits 24 are provided at a predetermined interval at positions between the opposed surfaces of the pipes

12 of the material 20 to form a plurality of fine prismatic pin fins
19.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-50688

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F 2 8 F	1/12	A 9141-3L		
	1/32	R 9141-3L		
		A 9141-3L		

審査請求 未請求 請求項の数14(全 14 頁)

(21)出願番号	特願平4-202395	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成4年(1992)7月29日	(72)発明者	梶原 昌和 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株 式会社東芝生産技術研究所内
		(72)発明者	鈴木 勲 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株 式会社東芝生産技術研究所内
		(72)発明者	鈴木 浩興 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株 式会社東芝生産技術研究所内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【要約】

【目的】 ピンフィンを製造中に破損させることが少なく、信頼性が高く、熱交換性能の高いピンフィン型熱交換器を提供することを目的とする。

【構成】 この発明の熱交換器は、複数の熱交換パイプ12…を所定間隔で離間対向させて配設し、この熱交換パイプ12…に、積層された複数枚の帯板状の放熱材20…を組み合わせ、この放熱材20の上記熱交換パイプ12…の対向面間に対応する部位には所定間隔で複数のスリット24…を設け微細角柱形状の複数本のピンフィン19…を形成したものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 長尺な帯板状に形成されかつ同方向に所定間隔を存して積層された複数枚の放熱材と、上記各放熱材に、この放熱材の長手方向に沿って所定間隔で形成された複数の保持部と、直線部を有しこの直線部を上記放熱材の長手方向と直交させた状態で上記保持部内に挿入することで、上記積層された複数の放熱材と組み合わせられた熱交換パイプと、上記放熱材の上記各熱交換パイプの対向面間に対応する部位にこの放熱材の長手方向に沿うスリットを狭ピッチ間隔で複数本形成することで設けられた複数本の断面矩形状のピンフィンとを具備することを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 上記保持部は、放熱材の幅方向他端側に貫通孔を設けかつ一端がこの貫通孔に連結し他端は放熱材の幅方向一端側に解放する切り込みを設けたのち、この切り込み部を上記放熱材の一面側に折曲することで形成されると共に、上記折曲された切り込み部は隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片として用いることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項3】 前記保持部は、放熱材の幅方向両端部に貫通孔を設けかつ両端が上記貫通孔に連結する切り込みを設けたのち、この切り込み部を上記放熱材の一面側に折曲することで形成されると共に、上記折曲された切り込み部は隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片として用いることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項4】 前記規制片は、上記切り込み部を約90度に折曲してなると共に、この規制片の先端部は、さらに上記保持部の外側方向に折り曲げられてなることを特徴とする請求項2あるいは請求項3記載の熱交換器。

【請求項5】 前記規制片は、上記切り込み部を保持部の外側方向に傾斜するよう折曲してなることを特徴とする請求項2あるいは請求項3記載の熱交換器。

【請求項6】 前記規制片の放熱材の幅方向に沿う両端部は、上記スリットの設けられている方向に折曲されていることを特徴とする請求項2あるいは請求項3記載の熱交換器。

【請求項7】 前記保持部は上記放熱材を打ち抜くことによって形成され、この保持部の周部には、隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片が同時に突設されることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項8】 前記保持部は放熱材の幅方向一端側に解放し、上記熱交換パイプはこの保持部に、熱交換パイプの長手方向と直交する方向にスライド式に組み付けられることを特徴とする請求項1記載の熱交換器

【請求項9】 前記スリットは長手方向中途部で2分割されていることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項10】 前記放熱材の幅方向一側は、長手方向略全長に亘って曲成され、ドレンを排出するドレンダクトを構成することを特徴とする請求項1記載の熱交換器

【請求項11】 前記互いに隣り合うピンフィンは、互い

に位相がずれたサインカーブ形状に曲成されていることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項12】 前記熱交換パイプの両端はこの熱交換パイプに冷媒を流通させる円筒形状のヘッダの側壁に設けられた開口からこのヘッダ内に挿入され、端部をこのヘッダの内周壁に当接させて位置決めされていることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項13】 前記熱交換パイプの両端部およびこの熱交換パイプに冷媒を供給するヘッダの側壁に設けられた開口が互いに係止するテーパー状に形成され、上記熱交換パイプの両端部を上記ヘッダの開口に係止させることでこの熱交換パイプとヘッダの位置決めをすることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項14】 上記保持部は、1方向に解放すると共に、上記熱交換パイプの外周面には、この保持部がスライド式に案内される案内溝が成形され、この熱交換パイプの案内溝と上記保持部とを一致させることでこの熱交換パイプと上記放熱材を組み合わせたことを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えばエアコンディショナ（以下「エアコン」と略す。）等に用いられる熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばエアコン等に用いられる熱交換器として、図21(a)に示すようなプレートフィン型熱交換器1がある。

【0003】 このプレートフィン型熱交換器1は、同図(b)に示すように、同方向に積層された多数枚のプレートフィン2…に複数本のU字熱交換パイプ3…を略直角に貫通させて構成されるものである。また、隣り合うU字熱交換パイプ3の端部は図示しないU字ベントで接続され、互いに連通している。そして、このように互いに接続された熱交換パイプ3内には冷媒が1方向に流通するようになっている。

【0004】 したがって、このプレートフィン型熱交換器1は、上記熱交換パイプ3内に冷媒を流通させることで、図に矢印(イ)で示す方向に流れる空気との熱交換を行うと共に、上記プレートフィン2で熱交換面積を増大せしめ熱交換性能を向上させている。

【0005】 また、近年、空気調和機の薄型化等に伴い、このプレートフィン型熱交換器1の小型化を図るため、この熱交換器1に用いられるプレートフィン2に同図(c)に5で示す切り起こしを設けると共に同図(d)に示すように隣り合う切り起こし部5、5の切り起こし方向を互い違いにすることで熱交換効率を良くする工夫や、プレートフィン2…の積層間隔を狭ピッチ化したり、上記熱交換パイプ3の径を小さくしてその本数を増やす等の工夫が行われている。しかし、このように

して小型化を図ったプレートフィン型熱交換器1では、上記空気の通風抵抗が大きく、熱交換性能の向上には限界がきている。そこで、最近、従来のプレートフィン型熱交換器に比べてさらに熱交換性能の高いピンフィン型熱交換器が開発されている。

【0006】このピンフィン型熱交換器は、例えば、図22(a)に6で示すようなもので、図22(b)に拡大して示すように、略平坦に形成された外側面7a、7bを上下方向に所定間隔で離間対向させて配置された偏平状の熱交換パイプ7…を有する。

【0007】これら熱交換パイプ7の両端はそれぞれ図示しないヘッダに接続されていて、このヘッダを介して上記熱交換パイプ7には冷媒が流通されるようになってい。そして、上側に位置する熱交換パイプ7の外側面7bと下側に位置する熱交換パイプ7の外側面7aとは、上記熱交換パイプ7の長手方向および幅方向に沿って所定間隔で多数本立設配置された放熱材としての線状(針状)のピンフィン8…で結合されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記構成のピンフィン型熱交換器6を組み立てる場合、径が約0.2ミリの多数本のピンフィン8…の両端を対向する熱交換パイプ7の外側面7a、7bとにろう付け等で固定しなければならない。

【0009】しかしながら、多数のピンフィン8の両端を一本ずつ熱交換パイプ7の上面7aおよび下面7bに固着するのは容易でなく、作業性が非常に悪いばかりか、作業中に上記ピンフィン8が容易に変形し組み立てられたピンフィン型熱交換器6の性能に大きな影響を及ぼすということがある。このため、従来のピンフィン型熱交換器6は量産が難しく、信頼性にも劣るということがあった。この発明は、このような事情に鑑みて成されたもので、製造が容易でかつ信頼性の高いピンフィン型の熱交換器を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の手段は、長尺な帯板状に形成されかつ同方向に所定間隔を存して積層された複数枚の放熱材と、上記各放熱材に、この放熱材の長手方向に沿って所定間隔で成形された複数の保持部と、直線部を有し、この直線部を上記放熱材の長手方向と直交させた状態で上記保持部内に挿入することで、上記積層された複数の放熱材と組み合わせられた熱交換パイプと、上記放熱材の上記各熱交換パイプの対向面間に対応する部位にこの放熱材の長手方向に沿うスリットを狭ピッチ間隔で複数本形成することで設けられた複数本の断面矩形状のピンフィンとを具備することを特徴とする熱交換器である。

【0011】第2の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、上記保持部は、放熱材の幅方向他端側に貫通孔を設けかつ一端がこの貫通孔に連結し他端は放熱材の

幅方向一端側に解放する切り込みを設けたのち、この切り込み部を上記放熱材の一面側に折曲することで形成されると共に、上記折曲された切り込み部は隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片として用いることを特徴とするものである。

【0012】第3の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記保持部は、放熱材の幅方向両端部に貫通孔を設けかつ両端が上記貫通孔に連結する切り込みを設けたのち、この切り込み部を上記放熱材の一面側に折曲することで形成されると共に、上記折曲された切り込み部は隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片として用いることを特徴とするものである。

【0013】第4の手段は、上記第2あるいは第3の手段の熱交換器において、前記規制片は、上記切り込み部を約90度に折曲してなると共に、この規制片の先端部は、さらに上記保持部の外側方向に折り曲げられてなることを特徴とするものである。

【0014】第5の手段は、上記第2あるいは第3の手段の熱交換器において、前記規制片は、上記切り込み部を保持部の外側方向に傾斜するよう折曲してなることを特徴とするものである。

【0015】第6の手段は、上記第2あるいは第3の手段の熱交換器において、前記規制片の放熱材の幅方向に沿う両端部は、上記スリットの設けられている方向に折曲されていることを特徴とするものである。

【0016】第7の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記保持部は上記放熱材を打ち抜くことによって成形され、この保持部の周部には、隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片が同時に突設されることを特徴とするものである。

【0017】第8の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記保持部は放熱材の幅方向一端側に解放し、上記熱交換パイプはこの保持部に、熱交換パイプの長手方向と直交する方向にスライド式に組み付けられることを特徴とするものである。第9の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記スリットは長手方向中途部で2分割されていることを特徴とするものである。

【0018】第10の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記放熱材の幅方向一側は、長手方向略全長に亘って曲成され、ドレンを排出するドレンダクトを構成することを特徴とするものである。

【0019】第11の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記互いに隣り合うピンフィンは、互いに位相がずれたサインカーブ形状に曲成されていることを特徴とするものである。

【0020】第12の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記熱交換パイプの両端はこの熱交換パイプに冷媒を流通させる円筒形状のヘッダの側壁に設けられた開口からこのヘッダ内に挿入され、端部をこのヘッダの内周壁に当接させて位置決めされていることを特徴

とするものである。

【0021】第13の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、前記熱交換パイプの両端部およびこの熱交換パイプに冷媒を供給するヘッダの側壁に設けられた開口が互いに係止するテーパー状に形成され、上記熱交換パイプの両端部を上記ヘッダの開口に係止させることでこの熱交換パイプとヘッダの位置決めをすることを特徴とするものである。

【0022】第14の手段は、上記第1の手段の熱交換器において、上記保持部は、1方向に解放すると共に、上記熱交換パイプの外周面には、この保持部がスライド式に案内される案内溝が形成され、この熱交換パイプの案内溝と上記保持部とを一致させることでこの熱交換パイプと上記放熱材を組み合わせたことを特徴とするものである。

【0023】

【作用】このような構成によれば、熱交換パイプの直線部の対向面間に複数の線状のフィンが設けられ熱交換性能が高く、かつ組立性の良いピンフィン型の熱交換器を得ることができる。

【0024】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図1～図17を参照して説明する。まず第1の実施例について説明する。図1は、この第1の実施例の熱交換器10を示したものである。

【0025】この熱交換器10は、図2に拡大して示すように上面12aおよび下面12bが略平坦面に形成された複数本の扁平状の熱交換パイプ12…（熱交換パイプの直線部）を有する。図1に示すように、これら熱交換パイプ12…は、上下間隔eで並列に配置されている。

【0026】各熱交換パイプ12の両端には、図1に示すように、これら熱交換パイプ12…に冷媒を流通させるためのヘッダ（冷媒管）13、14がそれぞれ接続されている。このうちの一方のヘッダ13内には上下方向中途部に仕切り板15が設けられ、上端側に入口管16、下端側に出口管17が取り付けられている。

【0027】この熱交換パイプ12とヘッダの取り付けは、図3(a)、(b)に示すように上記ヘッダ13の側面に形成された開口13aに上記熱交換パイプ12を挿入するようにして行う。この熱交換パイプ12の端部は、図に示すように、幅方向中央部にU字形の切欠部12aが設けられていて、幅方向両端を上記ヘッダ13の内壁面に当接させて位置決めされる。

【0028】なお、図4(a)、(b)に示すように、上記ヘッダ13に設けられる開口13aを内壁面側に向かって次第に小さくなるテーパー状に形成すると共に、上記熱交換パイプ12の端部12cも上記開口13aに応じたテーパー状に形成するようにすれば、上記熱交換パイプ12の端部を上記ヘッダ13の内壁面に当接させ

なくとも、この開口13aの部分で係止し固定されるからこの熱交換パイプ12の位置決めを行うことができる。

【0029】また、図2に示すように、上記熱交換パイプ12は内部を仕切り板12bによって5つの部屋に区切られている。このことによって、上記ヘッダ6、7から流入する冷媒とこの熱交換パイプ12の接触面積が増加するので熱交換効率が良くなる。

【0030】さらに、図1に示すように、上記熱交換パイプ12…には、後述するピン状のフィン19…（ピンフィン）が形成された帯板状の放熱材20が、長手方向を上記熱交換パイプ12…と直交させかつその板面を図に(i)で示す通風方向と平行な状態にして、複数枚同方向に積層されて取り付けられている。

【0031】図2に拡大して示すように、この放熱材20は、約0.1～0.3ミリ厚の薄い帯状板で、長手方向に沿って上記熱交換パイプ12…に対応する間隔eで、この熱交換パイプ12…と嵌合する複数の保持孔21…（保持部）が切欠状に形成されている。

【0032】また、この保持孔21…の上記熱交換パイプ12の上下面に当接する部位には、この放熱材20の一面側に折り曲げ加工（突設）され、上記放熱材20の積層間隔を規制する規制片21aが設けられている。この規制片21aの高さは約0.2～3.0ミリである。

【0033】この放熱材20の、隣り合う保持孔21、21間には、この放熱材20の長手方向に沿うスリット24が、この放熱材20の幅方向両端の所定寸法を残して、所定間隔（約0.1～0.4ミリ）で並列に複数本設けられている。このことによって、上記放熱材20には、上記熱交換パイプ12と直交する方向に、断面の一边0.1～0.4ミリの角柱状のピンフィン19…が形成される。次に、このような放熱材20の製造方法について説明する。

【0034】図5(a)に示すのは、この放熱材の素材である厚さ0.1～0.3ミリのアルミニウム薄板22（以下「薄板」と略す）である。この薄板22からは、幅hの放熱材20が、例えば、図に一点鎖線(ロ)で区切るように4列分形成される。すなわち、この薄板22は幅H=4hを有する

【0035】まず、この薄板22には、図5(b)に示すように、この発明の貫通孔としての複数個の位置決め用孔23…がマトリックス状に形成される。この位置決め用孔は、この薄板の幅方向に幅2h（2列分）毎に3個形成され、かつ図に矢印(ハ)で示す送り方向に間隔e（熱交換パイプ12の配置間隔eと同じ）で複数列形成される。そして、この薄板22は送り装置によって矢印(ハ)の方向に間欠的に送り駆動される。

【0036】ついで、図6(a)に示すように、この薄板22の送り方向に間隔eを存して隣り合う送り用孔23…間には、プレス加工（打ち抜き加工）によって、長

手方向を送り方向(ハ)と平行にしたスリット24…が、この薄板22の幅方向に所定間隔で複数本形成される。

【0037】このプレス加工を行う際には、上記位置決め用孔23に図示しない位置決めピンを挿入して上記薄板22の最終位置決めを精密に行うようになっている。このようにして、上記スリット24は、上記薄板22が間欠送り駆動され、位置決めされる毎に順次形成されていく。また、この薄板22の幅方向に互い隣り合う3つの位置決め用孔23間にはこれらを接続する切り込み25が順次入れられていく。

【0038】この薄板22に上記スリット24…および切り込み25…が設けられたならば、図6(b)に示すように、この薄板22は上記一点鎖線(ロ)に沿って切断され放熱材20として取り出される。

【0039】そして、この放熱材20の上記切り込み25の設けられた部位は図に示す一点鎖線(ニ)に沿って折り曲げられ、上述した規制片21aを構成する。また、このことにより、上記位置決め用孔23と上記規制片21aの基端部とで、上述したU字状の保持孔21が形成される。

【0040】また、この薄板22の上記一点鎖線(ロ)で区切られる放熱材20には、図7に示すように、上記スリット24…が形成されることにより、所定間隔で一辺0.1~0.4ミリの角柱状のピンフィン19…がこのスリット24の幅間隔で形成されたことになる。

【0041】このようにプレス加工された各放熱材20…は、図2に示すように、それぞれの保持孔21の位置を一致させて、多数枚(図には3枚のみ表示)同方向に積層される。このようにして積層保持された放熱材20…は、上記熱交換パイプ12…と上記保持孔21とを一致させ、この熱交換パイプ12…に横方向からスライド式に組み合わされ固定される。

【0042】この組み合わせは、図8(a)に示すような作業台27上で行う。すなわち、上記積層された複数枚の放熱材20…は、上記保持孔21の開口側を上方向に向けた状態でこの作業台27上に載置される。ついで、上記複数の熱交換パイプ12…を上記放熱材20…の積層方向と直角に保持し、上記保持孔21に横方向にスライド式に挿入する。なお、この挿入は完全に行う必要はない。

【0043】ついで、図8(b)に示す押圧板28の下面で、上記熱交換パイプ12…を一括的に下方向に押圧する。このことで、上記熱交換パイプ12…は上記放熱材20と完全に組み合わされる。

【0044】ついで、この熱交換パイプ12の両端部には、上述した方法(図3、図4)で第1、第2のヘッダ13、14が組み合わされる。このように仮組みされた熱交換器は、真空中あるいは不活性ガス雰囲気中で炉中ろう付けされ、完成する。

【0045】このような工程で製造された熱交換器4は、図1に示すように、上記熱交換パイプ12の対向する上下面間を接続する線状(針状の)ピンフィン19…が多数本マトリックス状に配設された状態となり、図2を引用して示す熱交換器と同様にピンフィン型の熱交換器4を構成する。

【0046】このような構成によれば、従来例のように熱交換パイプ12…に多数本の放熱ピン2…を一本ずつ装着していく必要がない。このことによって、ピンフィン型熱交換器の組み立てが容易化、簡略化されると共に、組み立て時間も短縮されるのでピンフィン型熱交換器の生産性が向上する。

【0047】また、上述の構成によれば、上記ピンフィン19…は従来例のように線状のものが一本ずつ独立した部品としてあるのではなく上記放熱材20に複数本が一体的に形成されている。また、上記放熱材20の幅方向両端の所定寸法の部分には上記スリット14は設けられていない。

【0048】このことにより、上記ピンフィン19は製造工程中に受ける外力によっては破損を受けることが少ない。したがって、不良が少なく信頼性が高いピンフィン型の熱交換器4を得ることができる。また、上記ピンフィン19は微細断面の角柱形状を有するので、空気流の境界層は非常に薄く、熱交換性能(伝熱特性)の高いピンフィン型の熱交換器4を得ることができる。次に、この発明の第2の実施例~第8の実施例について、説明する。第1の実施例と同一の構成要素については、その説明を省略する。まず、第2の実施例について図9、図10を参照して説明する。

【0049】この第2の実施例の熱交換器の放熱材22には、図9に示すように、上記送り方向に隣り合う送り用孔の間に設けられた複数のスリット24…の長手方向中途部に、補強ブリッジ30(補強部)が設けられている。この補強ブリッジ30により上記スリット24(ピンフィン19)は長手方向中途部で2分割されている。

【0050】この補強ブリッジ30を設けることにより、上記スリット24を形成するためのパンチを図10(a)に示すような幅広のもの31から(b)に示すように幅の狭いパンチ32、32へと変更することができる。

【0051】このようにすることによって、上記パンチ32にのたわみや破損が生じることが少なくなるので、上記ピンフィン19の形状の高精度化およびパンチ32(金型)の故障を少なくすることができる。

【0052】また、上述の薄板22から多くの放熱材20を成形するには、この放熱材20を長手方向所定長さ毎に切断する必要があるが、このとき、上記補強ブリッジ30の部分(図にAで示す)を切断すれば、切断後も上記ピンフィン19の両端はこの放熱材20(補強ブリッジ30)によって支持されている。このことによ

て、この放熱材20の切断端Aにおいて、ピンフィン19がばらつくことがない。次に、第3の実施例について図11を参照して説明する。

【0053】上記第1の実施例では、上記位置決め用孔23は円孔であったが、図11(a)に33で示すように半円形であっても良い。この場合には、切り込み部を折り曲げることで得られる規制部材21aは図11

(b)に示すように矩形状となる。このようにしても第1の実施例と同様の効果を得ることができる。次に、第4の実施例について図12を参照して説明する。

【0054】上記第1の実施例では、図5および図6に示したように、上記位置決め用孔23を2列につき3つ設けていたが、図12(a)に示すように、1列につき2つずつ設けても良い。この場合には、2つの位置決め用孔23、23どうしを結ぶ切り込み34を設ける。

【0055】そして、この切り込み34の設けられた部位を、図に一点鎖線(ホ)で示す部分に沿って折り曲げる。このようにすれば、図12(b)に示すように、上記放熱材20には、長円形の保持孔36(第1の実施例ではU字形)および規制部材36aが形成される。

【0056】なお、この第4の実施例の放熱材20を用いる場合には、この放熱材20を多数枚狭ピッチで積層保持した後、この放熱材20の一面側から上記熱交換パイプ12を上記保持孔36に順次挿入するようにしてこの熱交換パイプ12を上記放熱材20に組み付ける。

【0057】また、上記切り込み34は、単に図6に示す切り込み25のようなものであっても良く、逆に、図6の切り込み25を切り込み34のような形状とすることもできる。次に、第5の実施例について図13を参照して説明する。

【0058】上記第1の実施例～第4の実施例では、上記規制片21aは折り曲げにより成形した。しかし、上述のような構成では、組み立て時に、上記規制片の先端部(例えば図3にBで示す部分)がこの規制片21aが当接する隣り合う放熱材20の規制片21aの基端部(例えば図3にCで示す部分)に食い込み、放熱材20の積層間隔が安定しないということがある。

【0059】特に、第4の実施例(図12)のように、上記放熱材20の保持孔36に熱交換パイプ12を軸方向に駆動して順次挿入していくような構成の場合には、この挿入の際に上述のような事態が起こりやすい。

【0060】そこで、この第5の実施例では、図13(a)、(b)に示すように、上記規制片21aを曲げ加工により成形し、この規制片21aの先端部21bを外方向へ折曲させるようにした。このようにすれば、上記規制片21aの先端部21aが隣り合う放熱材20の規制片21aの基端部(図3に示すC)に食い込むことがない。また、上記規制片21aの先端部21bを折り曲げることによりこの規制片21aが補強されるから、この放熱材20の積層間隔を確実に保つことができる。

【0061】また、図14(a)に示すように規制片21a自体の折り曲げ角度を大きくしてこの規制片21aの先端部の開口幅が上記規制片の基端部Cの開口幅よりも大きくなるようにしても同様の効果を得ることができる。

【0062】また、上記第12の実施例で、図14(b)に示すように、上記規制片21aの先端部21bの折り曲げは一方のみ設けられているものであっても同様の効果を得ることができる。次に、第6の実施例を図15に基づいて説明する。

【0063】この第6の実施例の規制片21aは、上記第3の実施例のように矩形状の規制片21aを有する場合において(図に示すa)、bに示すように、この規制片21aの上記放熱材20の幅方向両端部21d、21dを上記ピンフィン19…が設けられている側へ折曲し、コの字状にしたものである。このbのようにすれば、この規制片21の両端部に設けられた折曲部21dが隣り合う放熱材20の対向面に当接するから、上記規制片21aの先端部が隣り合う放熱材20の規制片21aの基端部Cに食い込むことが少ない。なお、図にcあるいはdで示すように、上記折曲片21dの折曲角度を鋭角あるいは鈍角に変化させても同様の効果を得ることが可能である。次に、第7の実施例について図16を参照して説明する。

【0064】この第7の実施例では、上記放熱材20に位置決め用孔23を設けたのち、切り込みを設け、この切り込み部を折り曲げて規制片21aを形成するのではなく、プレスによるバーリング加工によりこの保持孔21切欠孔の全周を囲うU字形の規制片37を突設するようにしたものである。このようにすれば、上記熱交換パイプ12をより安定的に支持することが可能である。次に、第8の実施例について図17を参照して説明する。

【0065】この第8の実施例では、ピンフィン19を波状(サインカーブ)に成形したものである。そして、互いに隣り合うピンフィン19では、上記サインカーブの位相が180度ずれたものにする。このようにすれば、上記ピンフィン19の側壁に矢印(イ)で示す方向から流入する風に有効に当たるので、熱交換効率がより向上する。なお、上記ピンフィン19は、波状に限定されるものではなく、所定ピッチで折曲し山谷形状としても良い。次に、第9の実施例について、図18、図19を参照して説明する。

【0066】この第9の実施例の放熱材は、図18および図19(a)に示すように、通風方向(イ)の下流側に位置する幅方向一側部に、この放熱材の長手方向略全長に亘ってL字状に折曲した。この折曲部は、上記水蒸気が放熱材で液化することで生じるドレンを、図に矢印(ヘ)で示すように、この熱交換器の下側に導くドレンダクト38を構成する。

【0067】なお、上記ドレンダクト38は横断面L字

11

状にかぎらず、図19(b)に示すように波状、(c)に示すようにJ字状、(d)に示すようにコの字状の各形状であっても良い。次に第10の実施例について図20を参照して説明する。

【0068】上記第1～第9の実施例では、上記放熱材20…の積層間隔を規制するのに上記保持孔21の周部に規制片21a(37)を突設していたが、これに限定されるものではなく、図に示すように、この保持孔21はパンチで打ち抜き加工すると共に、上記熱交換パイプ12の外周に上記保持孔が挿入される挿入溝12aを所定間隔で設けるようにしたものである。

【0069】このような構成によれば、各挿入溝12aに上記放熱材20の保持孔21を一致させ、スライド式に挿入することで、この熱交換パイプ12と放熱材20とを組み合わせることが可能である。このようにしても、上記第1の実施例と同様の効果を得ることができる。なお、この発明は上記一実施例に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

【0070】上記一実施例では、上記ピンフィン19は5～8本、熱交換パイプ12は5本であったが、これに限定されるものではなく、要求される性能に応じて調整するようにしてもよい。

【0071】一方、上記熱交換パイプ12は扁平形状のものである必要はなく、角柱状のものであっても良く、要は外側面が平坦に形成され、上記放熱材20が取り付けられるような形状であれば良い。

【0072】さらに、上記一実施例では、熱交換パイプ12を複数本設けることで、互いに離間対向して平行に設けられた熱交換パイプの直線部を形成したが、これに限定されるものではなく、図22(a)を引用して示すように一本の熱交換パイプを曲成することによって、互いに平行設けられた直線部を形成するようにしても良い。

【0073】また、上記一実施例においては上記熱交換パイプ12…は上下方向に等間隔で配置されているが、上記放熱材20に設けられる保持孔21の間隔を調整して不等間隔で配置するようにしても良い。

【0074】また、上記規制片21aは、上記保持孔の上下面に対向して一対ずつ形成されていたが、これに限定されるものではなく、どちらか一方のみ設けられていても良い。

【0075】

【発明の効果】上述のように、この発明の第1の構成は、長尺な帯板状に形成されかつ同方向に所定間隔を存して積層された複数枚の放熱材と、上記各放熱材に、この放熱材の長手方向に沿って所定間隔で成形された複数の保持部と、直線部を有し、この直線部を上記放熱材の長手方向と直交させた状態で上記保持部内に挿入することで、上記積層された複数の放熱材と組み合わされた熱

12

交換パイプと、上記放熱材の上記各熱交換パイプの対向面間に対応する部位にこの放熱材の長手方向に沿うスリットを狭ピッチ間隔で複数本形成することで設けられた複数本の断面矩形状のピンフィンとを具備する熱交換器である。

【0076】このような構成によれば、ピン状のフィンを有し、また組み立て時にこのフィンを破壊することが少ないので、信頼性が高くかつ熱交換性能の高い熱交換器を得ることができる。

【0077】第2の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、上記保持部は、放熱材の幅方向他端側に貫通孔を設けかつ一端がこの貫通孔に連結し他端は放熱材の幅方向一端側に解放する切り込みを設けたのち、この切り込み部を上記放熱材の一面側に折曲することで形成されると共に、上記折曲された切り込み部は隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片として用いるものである。

【0078】このような構成によれば、熱交換パイプを上記保持部に、上記放熱材の幅方向一端側から横方向にスライド式に組み込むことができるので組み立て性が向上すると共に、この放熱材の積層間隔を確実に規制することができるので熱交換器の性能を容易に均一化することができる。

【0079】第3の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記保持部は、放熱材の幅方向両端部に貫通孔を設けかつ両端が上記貫通孔に連結する切り込みを設けたのち、この切り込み部を上記放熱材の一面側に折曲することで形成されると共に、上記折曲された切り込み部は隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片として用いるものである。このような構成によれば、放熱材の積層間隔を確実に規制することができるので熱交換性能も均一化する効果がある。

【0080】第4の構成は、上記第2あるいは第3の構成の熱交換器において、前記規制片は、上記切り込み部を約90度に折曲してなると共に、この規制片の先端部は、さらに上記保持部の外側方向に折り曲げられてなるものである。

【0081】このような構成によれば、放熱材に設けられた規制片が隣り合う放熱材の保持部に食い込むことを有効に防止できるので、組み立て時にこの放熱材の積層ピッチを安定させることができる。

【0082】第5の構成は、上記第2あるいは第3の構成の熱交換器において、前記規制片は、上記切り込み部を保持部の外側方向に傾斜するよう折曲してなるものである。

【0083】このような構成によれば、放熱材に設けられた規制片が隣り合う放熱材の保持部に食い込むことを有効に防止できるので、組み立て時にこの放熱材の積層ピッチを安定させることができる。

【0084】第6の構成は、上記第2あるいは第3の構成の熱交換器において、前記規制片の放熱材の幅方向に

沿う両端部は、上記スリットの設けられている方向に折曲されているものである。

【0085】このような構成によれば、放熱材に設けられた規制片が隣り合う放熱材の保持部に食い込むことを有効に防止できるので、組み立て時にこの放熱材の積層ピッチを安定させることができる。

【0086】第7の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記保持部は上記放熱材を打ち抜くことによって成形され、この保持部の周部には、隣り合う放熱材との間隔を規制する規制片が同時に突設されるものである。

【0087】このような構成によれば、保持部が補強され、かつ、上記規制片を上記熱交換パイプにあった形状にすることができるので、組み立て性および強度が増す効果がある。

【0088】第8の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記保持部は放熱材の幅方向一端側に解放し、上記熱交換パイプはこの保持部に、熱交換パイプの長手方向と直交する方向にスライド式に組み付けられるものである。このような構成によれば、この熱交換器の組み立て性が良くなる効果がある。第9の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記スリットは長手方向中途部で2分割されているものである。

【0089】このような構成によれば、上記スリットを形成するためのパンチの長さを短くすることができるのでこのパンチが破損することが少なくなると共に、上記分割部分に沿ってこの放熱材を切断するようにすればこのスリットによって形成されたピンフィンがばらつくことが有効に防止される効果がある。

【0090】第10の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記放熱材の幅方向一側は、長手方向略全長に亘って曲成され、ドレンを排出するドレンダクトを構成するものである。このような構成によれば、ドレンを有効に排出することができる熱交換器を得ることができる効果がある。第11の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記互いに隣り合うピンフィンは、互いに位相がずれたカーブ形状に曲成されているものである。このような構成によれば、上記ピンフィンに有効に風が当たるので、熱交換性能が向上する効果がある。

【0091】第12の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記熱交換パイプの両端はこの熱交換パイプに冷媒を流通させる円筒形状のヘッダの側壁に設けられた開口からこのヘッダ内に挿入され、端部をこのヘッダの内周壁に当接させて位置決めされているものである。このような構成によれば、上記ヘッダの位置決めが容易になるから、この熱交換器の組み立て性が良くなる効果がある。

【0092】第13の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、前記熱交換パイプの両端部およびこの熱交換パイプに冷媒を供給するヘッダの側壁に設けられた開

口が互いに係止するテーパー状に形成され、上記熱交換パイプの両端部を上記ヘッダの開口に係止させることでこの熱交換パイプとヘッダの位置決めをするものである。このような構成によれば、上記ヘッダの位置決めが容易になるから、この熱交換器の組み立て性が良くなる効果がある。

【0093】第14の構成は、上記第1の構成の熱交換器において、上記保持部は、1方向に解放すると共に、上記熱交換パイプの外周面には、この保持部がスライド式に案内される案内溝が成形され、この熱交換パイプの案内溝と上記保持部とを一致させることでこの熱交換パイプと上記放熱材を組み合わせたものである。

【0094】この発明の熱交換器は、離間対向して平行に配置された複数の直線部を有する熱交換パイプと、上記熱交換パイプの直線部の離間方向に長尺なる帯板状に形成されかつ上記熱交換パイプの直線部に沿う方向に所定間隔を存して積層された状態で、上記熱交換パイプと組み合わされた複数の放熱材と、上記放熱材の上記各熱交換パイプの直線部の対向面間に対応する部位にこの放熱材の長手方向に沿うスリットを所定間隔で複数本形成することで設けられた複数本の線状のフィンとを具備するものである。

【0095】このような構成によれば、ピン状のフィンを有し、また組み立て時にこのフィンを破壊することが少ないので、信頼性が高くかつ熱交換性能の高い熱交換器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す斜視図。

【図2】同じく、拡大斜視図。

【図3】同じく、(a)は熱交換パイプとヘッダの取り付け構造を示す横断面図、(b)は縦断面図。

【図4】同じく、(a)は熱交換パイプとヘッダの取り付け構造を示す横断面図、(b)は縦断面図。

【図5】同じく、(a)、(b)は、放熱材の成形工程を示す工程図。

【図6】同じく、(a)～(c)は、放熱材の成形工程を示す工程図。

【図7】同じく、放熱材の横断面図。

【図8】同じく、(a)は熱交換器の仮組み工程を示す平面図、(b)は正面図。

【図9】第2の実施例の放熱材を示す平面図。

【図10】同じく、(a)、(b)は打ち抜きパンチを示す斜視図。

【図11】(a)、(b)は、第3の実施例の放熱材の成形を示す工程図。

【図12】(a)、(b)は、第4の実施例の放熱材の成形を示す工程図。

【図13】(a)は、第5の実施例を示す側面図、(b)は、拡大縦断面図。

【図14】同じく、(a)、(b)は拡大縦断面図。

15

16

【図15】第6の実施例の規制片を示す平面図、正面図および側面図。

【図16】第7の実施例を示す斜視図。

【図17】第8の実施例を示す斜視図。

【図18】第9の実施例を示す斜視図。

【図19】同じく、(a)～(d)は、放熱フィンの横断面図。

【図20】第10の実施例を示す斜視図。

【図21】(a)は、従来例のプレートフィン型熱交換器を示す全体斜視図、(b)は同じく一部を拡大して示す斜視図、(c)は同じく放熱材の正面図、(d)は同

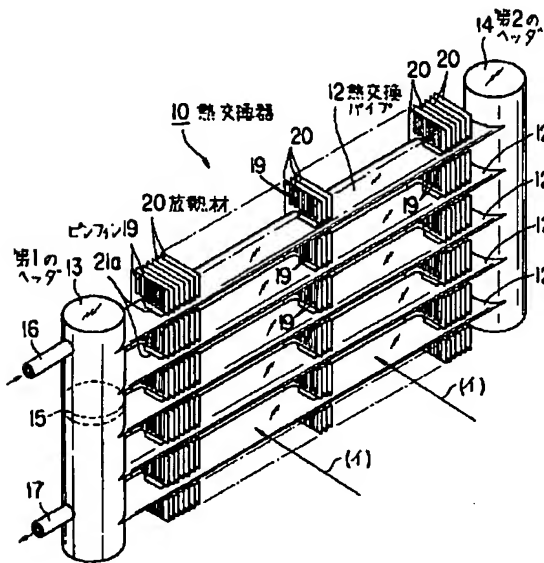
じく放熱材の横断面図。

【図22】同じく、(a)は、ピンフィン方熱交換器を示す正面図、(b)は同じく一部を拡大して示す斜視図。

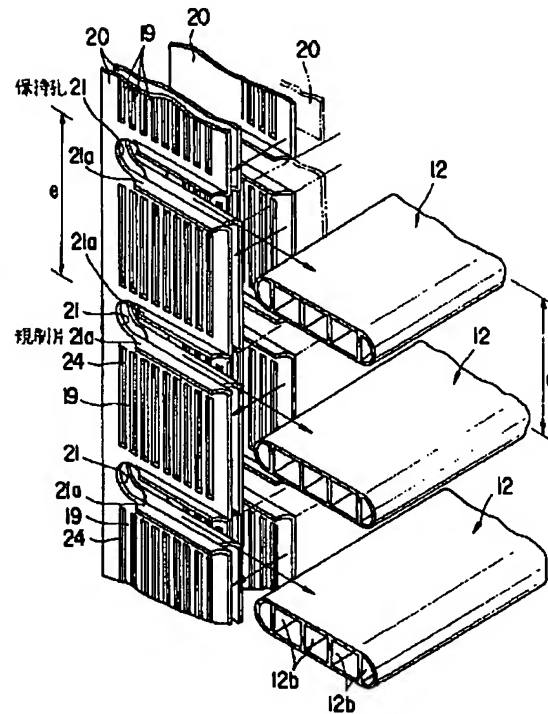
【符号の説明】

10…熱交換器、12…熱交換パイプ（熱交換パイプの直線部）、20…放熱材、24…スリット、19…ピンフィン（線状のフィン）、14…ヘッダ、21…保持孔（保持部）、23…貫通孔、25…切り込み、21a…規制片、38…ドレンダクト、12a…案内溝

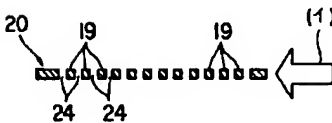
【図1】



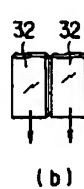
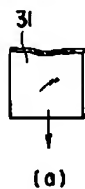
【図2】



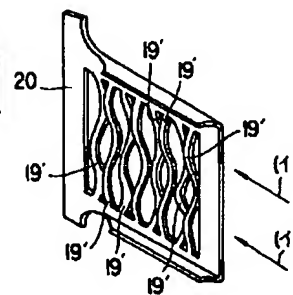
【図7】



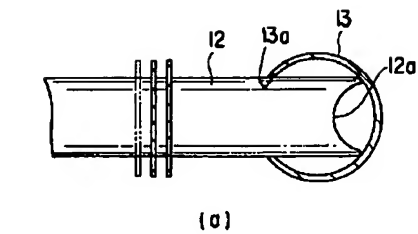
【図10】



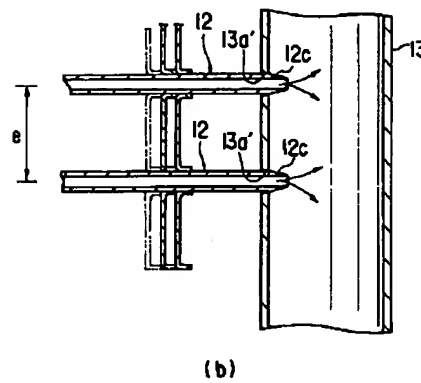
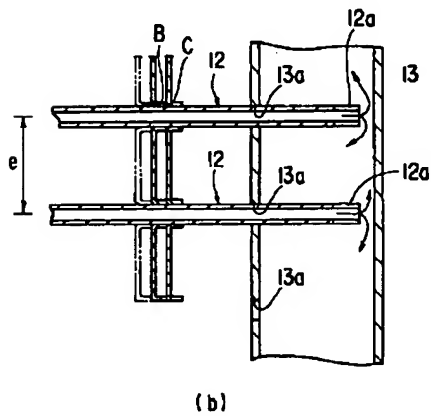
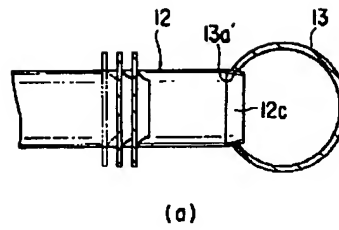
【図17】



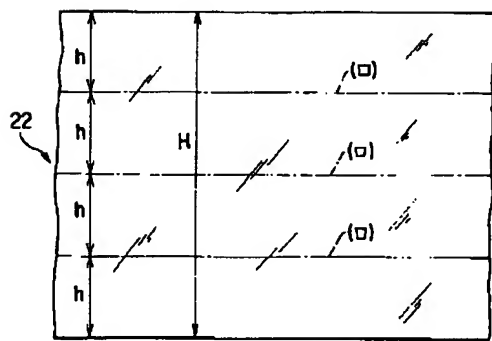
【図3】



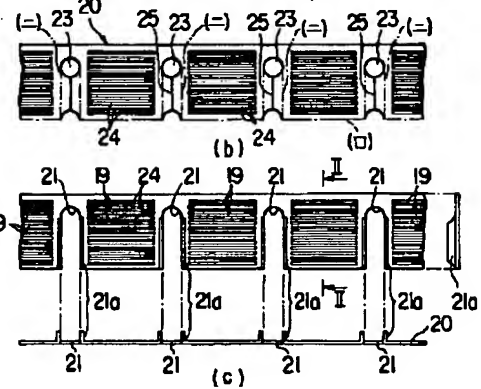
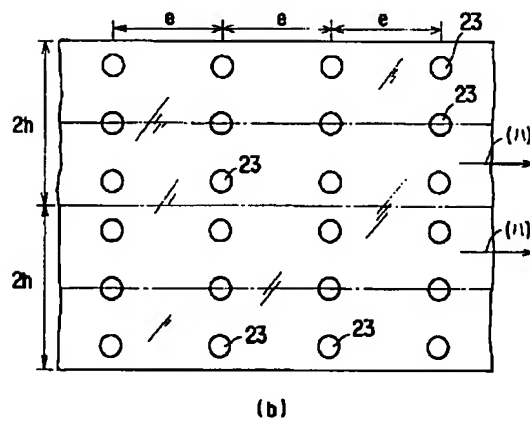
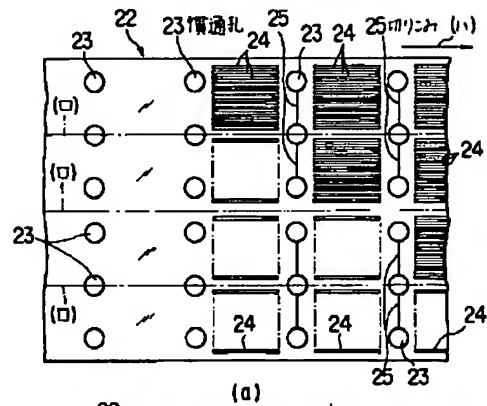
【図4】



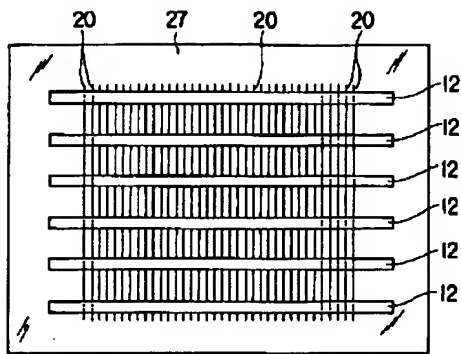
【図5】



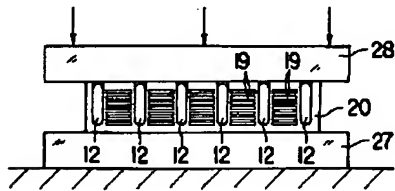
【図6】



【図8】

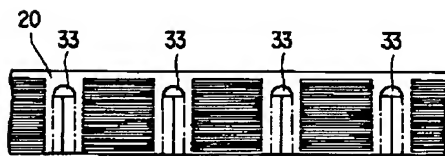


(a)

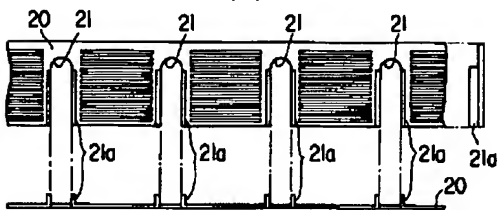


(b)

【図11】

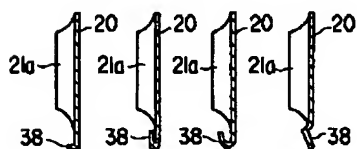


(a)



(b)

【図19】



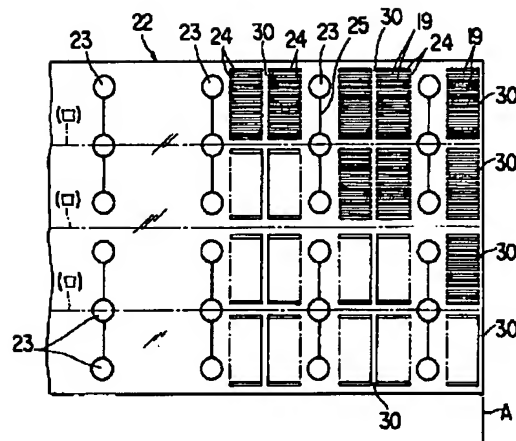
(a)

(b)

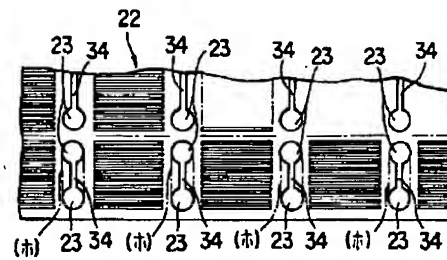
(c)

(d)

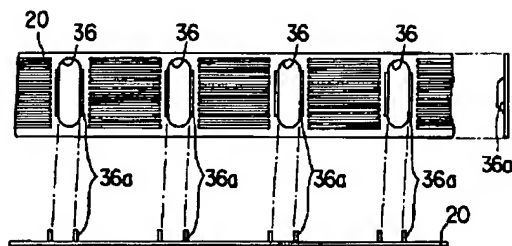
【図9】



【図12】

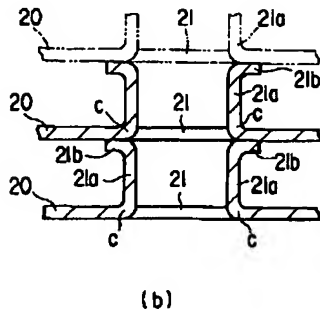
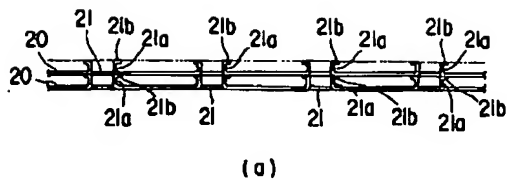


(a)

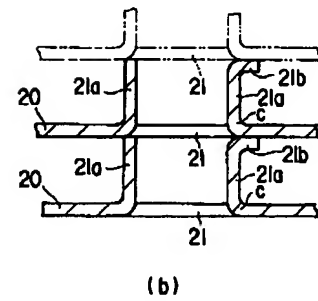
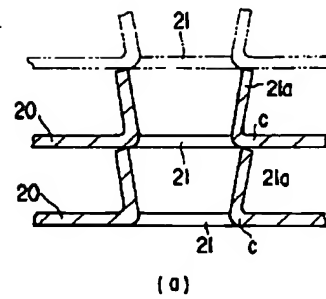


(b)

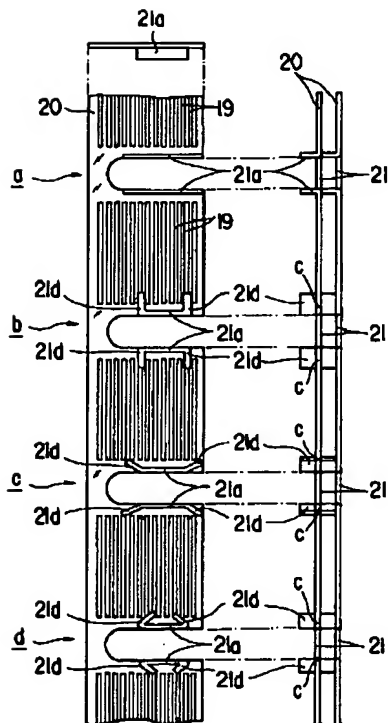
【図13】



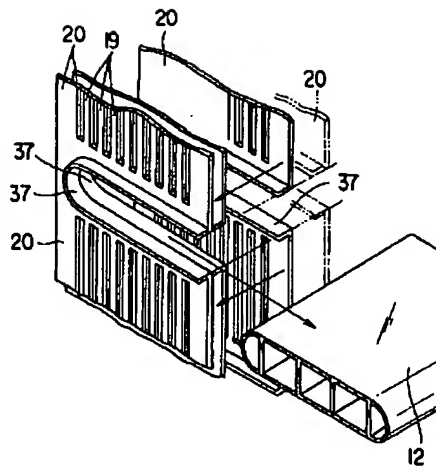
【図14】



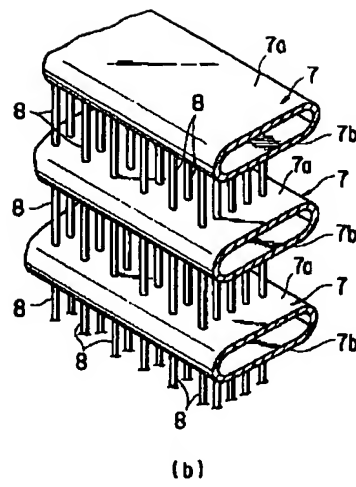
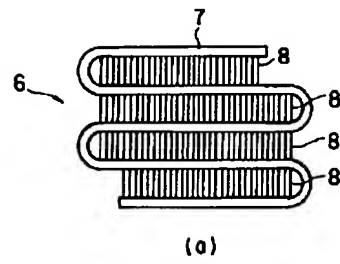
【図15】



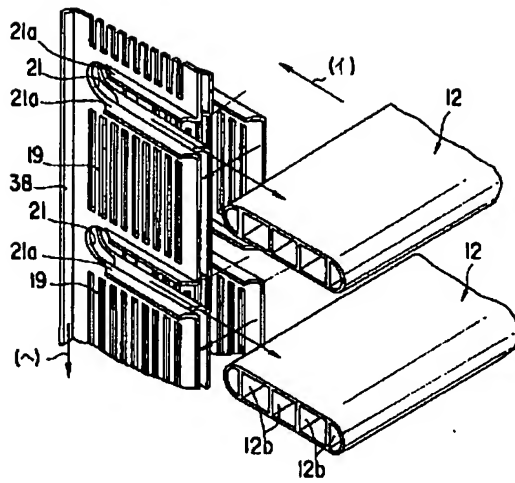
【図16】



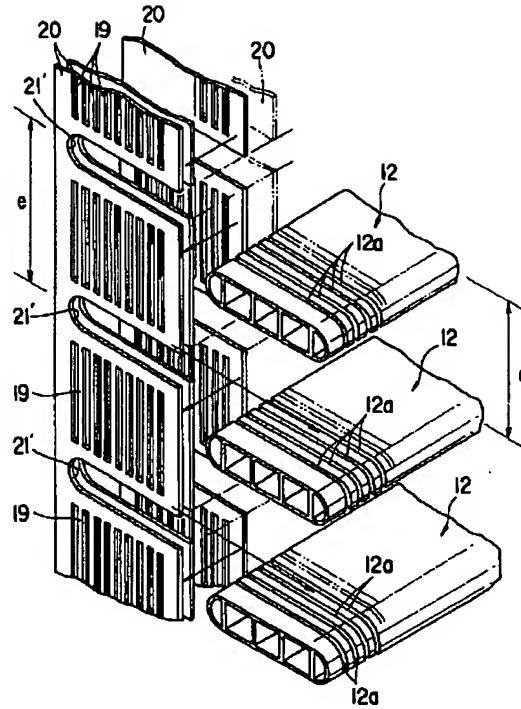
【図22】



【図18】



【図20】



【図21】

